

**Family list****4 family members for: JP11272235**

Derived from 4 applications

- 1 DRIVE CIRCUIT OF ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE**  
**Inventor:** SANO KEIICHI **Applicant:** SANYO ELECTRIC CO  
**EC:** G09G3/32A **IPC:** G09G3/30; G09G3/20; G09G3/32 (+7)  
**Publication info:** JP11272235 A - 1999-10-08
- 2 Driving circuit for an electro-luminescence display device**  
**Inventor:** SANO KEIICHI (JP) **Applicant:** SANYO ELECTRIC CO (JP)  
**EC:** G09G3/32A **IPC:** G09G3/30; G09G3/20; G09G3/32 (+6)  
**Publication info:** TW526677B B - 2003-04-01
- 3 Electroluminescence display apparatus**  
**Inventor:** SANO KEIICHI (JP) **Applicant:** SANYO ELECTRIC CO (US)  
**EC:** G09G3/32A **IPC:** G09G3/30; G09G3/20; G09G3/32 (+6)  
**Publication info:** US6246384 B1 - 2001-06-12
- 4 Electroluminescence display apparatus**  
**Inventor:** SANO KEIICHI (JP) **Applicant:** SANYO ELECTRIC CO (US)  
**EC:** G09G3/32A **IPC:** G09G3/32; G09G3/32; (IPC1-7): G09G3/10  
**Publication info:** US6426734 B1 - 2002-07-30

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

# DRIVE CIRCUIT OF ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

Patent number: JP11272235

Publication date: 1999-10-08

Inventor: SANO KEIICHI

Applicant: SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- International: G09G3/30; G09G3/20; G09G3/32; H01L51/50;  
G09G3/30; G09G3/20; G09G3/32; H01L51/50; (IPC1-7):  
G09G3/30; G09G3/20

- european: G09G3/32A

Application number: JP19980078770 19980326

Priority number(s): JP19980078770 19980326

Also published as:



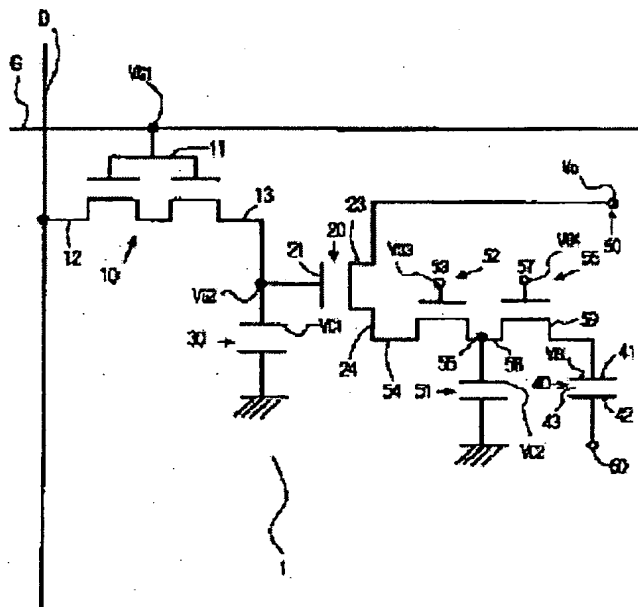
US6246384 (B)  
TW526677B (E)

Report a data error he

## Abstract of JP11272235

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a drive circuit of an electroluminescent display device which can easily control the amount of current supplied to an EL (electroluminescent) element and can thus enhance the uniformity of light emission among display picture elements.

**SOLUTION:** A drive circuit has an EL element 40 comprising an anode, a cathode, and a light emission element layer sandwiched between these electrodes, a first TFT 10 having its drain electrode 12 connected to a drain signal line D and its gate electrode 11 connected to a gate signal line G, and a second TFT 20 having its source electrode connected to a third TFT 52, its drain electrode to a drive power supply 50, and its gate electrode to the source electrode of the first TFT 10, and third and fourth TFTs 52, 56 which switch according to an external signal of 10 kHz repeat charging and discharging a charging capacitor 51 between the third and fourth TFTs, so that a current is supplied to the EL element 40 by the discharge.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極及び陰極を備えたエレクトロルミネッセンス素子と、ソース電極が保持容量に、ドレイン電極がドレイン信号線に、ゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、ドレイン電極が前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲート電極が前記第1の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタと、を備えており、該第2の薄膜トランジスタのソース電極と、前記エレクトロルミネッセンス素子の陽極との間に、所定周期の外部信号に応じてスイッチングする第3及び第4の薄膜トランジスタと、該第3及び第4の薄膜トランジスタの間に充電用容量とを備えたことを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置の駆動回路。

【請求項2】 前記第3の薄膜トランジスタと前記第4の薄膜トランジスタは交互にオンオフすることを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置の駆動回路。

【請求項3】 陽極、及び駆動電源に接続された陰極を備えたエレクトロルミネッセンス素子と、ソース電極が保持容量に、ドレイン電極がドレイン信号線に、ゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、ドレイン電極が前記エレクトロルミネッセンス素子の前記駆動電源に、ゲート電極が前記第1の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタと、を備えており、前記第2の薄膜トランジスタのソース電極と前記エレクトロルミネッセンス素子の陽極との間に第1のダイオード及び第2のダイオードが直列に接続されるとともに、該第1のダイオードと第2のダイオードとの間に充電用容量を備えており、かつ前記駆動電源は周期的に異なる電位を供給する駆動電源であることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置の駆動回路。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エレクトロルミネッセンス（ElectroLuminescence：以下、「EL」と称する。）素子及び薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：以下、「TFT」と称する。）を備えたEL表示装置の駆動回路に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】近年、EL素子を用いたEL表示装置が、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されている。また、そのEL素子を駆動させるスイッチング素子としてTFTを備えた表示装置も研究開発されている。

【0003】図5に、従来の有機EL表示装置の回路図を示す。同図に示す如く、従来の有機EL表示装置の表示画素1は、第1のTFT100、第2のTFT200、保持容量300及び有機EL素子400からなる。

ゲート信号を供給するゲート信号線Gとドレイン信号を供給するドレイン信号線Dとが直交しており、両信号線G、Dの交差点付近には、有機EL素子400及びこの有機EL素子400を駆動するTFT100、200が設けられている。

【0004】まず、第1のTFT100は、ゲート信号線Gに接続されゲート信号が供給されるゲート電極110と、ドレイン信号線Dに接続されドレイン信号が供給されるドレイン電極120と、第2のTFT200のゲート電極210及び保持容量300に接続されているソース電極130とからなる。次に、第2のTFT200は、第1のTFT100のソース電極130に接続されているゲート電極210と、有機EL素子400の陽極410に接続されたソース電極220と、有機EL素子400に供給され有機EL素子400を駆動する駆動電源500に接続されたドレイン電極230とを備えている。

【0005】また、有機EL素子400は、第2のTFT200のソース電極220に接続された陽極410と、画素電極600に接続された陰極420、及びこの陽極410及び陰極420の間に挟まれた発光素子層430とから成る。ゲート信号線Gからゲート信号が第1のTFT100のゲート電極110に供給されると、第1のTFT100がオンになり、ドレイン信号線Dから供給されたドレイン信号が第2のTFT200のゲート電極210及び保持容量300に印加される。それによって、第2のTFT200がオンになり駆動電源500から有機EL素子400に第2のTFT200のゲート電圧に応じた電流が流れて有機EL素子400の発光素子層430が発光する。

【0006】有機EL素子400は、ITO（Indium Tin Oxide）等の透明電極から成る陽極410、MTDATA（4,4'-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl）から成る第1ホール輸送層、TPD（4,4',4"-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine）からなる第2ホール輸送層、キノクリドン（Quinacridone）誘導体を含むBebq2（10-ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体）から成る発光層、Bebq2から成る電子輸送層の各層からなる発光素子層430、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極420がこの順番で積層形成されている。

【0007】また有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

##### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、EL表示装置の面内において均一で安定した表示を得るためには各

表示画素のEL素子を同一光量で発光させる必要があるが、各表示画素に備えられた第2のTFT200の特性にはばらつきがあるため、上述の従来のEL表示装置の駆動回路ではEL素子に供給する電流量を均一にすることができず、その電流量の不均一が各表示画素毎の表示むらとして現れるという欠点があった。

【0009】即ち、TFT製造中にマスクパターンずれ等により各第2のTFTのサイズがばらつき、各第2のTFTにおいて同じゲート電圧が印加されてもドレインに流れる電流値がばらついてしまい、従ってEL素子に供給される電流値が各表示画素ごとに異なるのでEL素子の発光強度もばらつくことになるため、表示むらとして現れることになる。

【0010】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、EL素子への電流供給量の制御を容易に行うことができ、各表示画素間における発光量の均一性向上を図ったEL表示装置の駆動回路を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のEL表示装置の駆動回路は、陽極及び陰極を備えたエレクトロルミネッセンス素子と、ソース電極が保持容量に、ドレイン電極がドレイン信号線に、ゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、ドレイン電極がエレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲート電極が第1の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタと、を備えており、第2の薄膜トランジスタのソース電極と、エレクトロルミネッセンス素子の陽極との間に、所定周期の外部信号に応じてスイッチングする第3及び第4の薄膜トランジスタと、この第3及び第4の薄膜トランジスタの間に充電用容量とを備えたものである。

【0012】また、第3の薄膜トランジスタと第4の薄膜トランジスタは交互にオンオフする。また、本発明のEL表示装置の駆動回路は、陽極、及び駆動電源に接続された陰極を備えたエレクトロルミネッセンス素子と、ソース電極が保持容量に、ドレイン電極がドレイン信号線に、ゲート電極がゲート信号線にそれぞれ接続された第1の薄膜トランジスタと、ドレイン電極が前記エレクトロルミネッセンス素子の駆動電源に、ゲート電極が第1の薄膜トランジスタのソース電極にそれぞれ接続された第2の薄膜トランジスタと、を備えており、第2の薄膜トランジスタのソース電極とエレクトロルミネッセンス素子の陽極との間に、第1のダイオード及び第2のダイオードが直列に接続されるとともに、これら第1のダイオードと第2のダイオードとの間に充電用容量を備え、とともに、周期的に異なる電位を供給する駆動電源を備えている。

【0013】

【発明の実施の形態】<第1の実施の形態>本発明のE

L表示装置の駆動回路について以下に説明する。図1は、本実施の形態の有機EL素子及びTFTを備えたEL表示装置の回路図であり、図2(a)は第1のTFTのゲート電極に供給される信号VG1、(b)は第2のTFTのゲート電極に供給される信号VG2、(c)は駆動電源の信号V0、(d)は第3のTFTのゲート電極に供給される信号VG3、(e)は第4のTFTのゲート電極に供給される信号VG4、(f)は充電用容量に蓄積される信号VC、(g)は有機EL素子の発光の信号VELの信号波形図である。

【0014】本実施の形態のEL表示装置の駆動回路は、第1のTFT10、第2のTFT20、保持容量30、有機EL素子40、駆動電源50、第3及び第4のTFT52、56及び充電用容量51とから成っている。図1に示す如く、第1のTFT11及び保持容量15は前述の従来と同様の回路構成及び駆動方法である。

【0015】第2のTFT20のゲート電極21は、第1のTFT10のソース電極13及び保持容量30の一方の電極に接続され、そのドレイン電極23は有機EL素子40の駆動電源50に接続されている。また、そのソース電極24は、第3のTFT52のドレイン電極54に接続されている。第3及び第4のTFT52、56のゲート電極53、57にはそれぞれ外部から周期的な信号VG3、VG4が供給される。この信号VG3とVG4とは互いに位相が反転した信号である。また第3のTFT52のソース電極55と第4のTFT56のドレイン電極58とは接続されている。この第3及び第4のTFT52、56の間には充電用容量51が接続されている。また、第4のTFT56のソース電極59は有機EL素子40の陽極41に接続されており、有機EL素子40の陰極42は表示電極60に接続されている。

【0016】このように構成された有機EL素子及びTFTからなる表示画素1がマトリクス状に配置されることにより、EL表示装置の表示パネルが形成されている。次に、本発明のEL表示装置の駆動方法について図1及び図2に従って説明する。第1のTFT10のゲート電極11に図2(a)のようにゲート信号線Gのゲート信号VG1が供給されて、第1のTFT10がオン状態になる。そうすると、ドレイン信号線Dからのドレイン信号が第2のTFT20のゲート電極21及び保持容量30に供給され、図2(b)に示すように第2のTFT20にはVG2が印加されてオン状態が1フィールド期間保持される(このとき保持容量30の一方の電極電位VC1はVG2と同じ電位となる)。

【0017】そうすると、駆動電源50(電位V0)より、ゲート電極21の電圧VG2に応じた電圧が第3のTFT52のドレイン電極54に供給される。このとき、第3及び第4のTFT52、56のゲート電極53、57には図2(d)及び(e)に示す信号電圧VG3、VG4が供給される。同図の如く、信号VG3とV

G 4 とは互いに位相が反転しており、それによって第 3 及び第 4 の T F T 5 2, 5 6 は交互にオン状態になる。

【0018】即ち、充電容量 5 1 の電圧 V C 2 は、図 2 ( f ) のように、信号 V G 3 がオン信号で信号 V G 4 がオフ信号になると充電され、信号 V G 3 がオフ信号で信号 V G 4 がオン信号になると放電される。このように信号 V G 3, V G 4 によって充放電 ( 1 発光サイクル ) が繰り返される。従って、第 3 の T F T 5 2 がオン状態になったときは第 4 の T F T 5 6 がオフ状態であるから、第 2 の T F T 2 0 を介して第 3 の T F T 5 2 のドレイン電極 5 4 に供給された駆動電源 5 0 の電圧は充電容量 5 1 に蓄積される。

【0019】また、第 3 の T F T 5 2 がオフ状態になったときは第 4 の T F T 5 6 はオン状態であるから、充電容量 5 1 に蓄積された電荷が放電される。こうして、第 3 の T F T 5 2 がオン状態のときに充電容量 5 1 に充電された電荷が、第 3 の T F T 5 2 がオフ状態で第 4 の T F T 5 6 がオン状態になったときに第 4 の T F T 5 6 のドレイン電極 5 8 及びソース電極 5 9 を介して有機 E L 素子 4 0 の陽極 4 1 に供給される。そうすることにより、図 2 ( g ) の V E L のように、電圧 V C 2 に応じて 1 発光サイクル毎に有機 E L 素子 4 0 が発光する。

【0020】ここで、各表示画素における第 2 の T F T の特性がそれぞればらついていても、有機 E L 素子には安定して電流が供給されることについて説明する。まず、あるゲート電圧を印加したときのドレインに流れる電流値がそれぞれ  $I_{da}$ 、 $I_{db}$  ( $I_{da} > I_{db}$ ) である、即ち電流特性のばらついた第 2 の T F T a, b があつたと仮定する。

【0021】従来のような E L 表示装置の駆動回路を用いた場合、電流値が異なる T F T a, b であると、一方の電流値の高い T F T a ( $I_{da}$ ) は多くの電流を有機 E L 素子に供給することができるのでその T F T a に接続された有機 E L 素子の発光強度は強いが、他方の電流値の低い T F T b ( $I_{db}$ ) は T F T a のように多くの電流を有機 E L 素子に供給することはできないため、その T F T b に接続された有機 E L 素子の発光強度は T F T a に接続された有機 E L 素子よりも発光強度が弱くなる。従って、T F T a 及び T F T b に接続されたそれぞれの有機 E L 素子の明るさにばらつきが生じることになる。

【0022】ところが、本発明の E L 表示装置の駆動回路によれば、図 1 中の第 2 の T F T 2 0 及び第 3 の T F T 3 0 がオンになった場合、充電容量 5 1 には第 2 の T F T 2 0 のゲートに印加された電圧 V G 2 まで充電され ( $V G 2 = V C 2$ )、その充電された電圧に応じた電流値が有機 E L 素子に供給されることになるので、上述した各第 2 の T F T a, b のように電流特性が異なる T F T であつたとしても、有機 E L 素子には同じ電流値が供給されることになる。言い換えると、T F T の電流特

性に差があつても充電されるまでの時間は異なるものの充電されて到達する充電容量の電圧は同じである。

【0023】従って、有機 E L 素子に供給される電流は充電容量に充電された電圧に応じた電流であることから、第 2 の T F T の特性がばらついていても有機 E L 素子には同じ値の電流が流れることになる。即ち、各第 2 の T F T の特性がばらついていても、その特性には関係なく各表示画素の有機 E L 素子に同じ電流値を供給することができるため、各有機 E L 素子の発光量が等しくなり均一な明るさの表示を得ることができる。

【0024】なお、第 3 及び第 4 の T F T に外部より供給する信号によるオンオフの繰り返し、即ち 1 フィールド期間の有機 E L 素子の 1 発光サイクルは第 2 の T F T から充電容量に印加されるまでの時間に応じて、例えば 1 0 k H z のように決定すればよい。

<第 2 の実施形態>以下に、本発明の E L 表示装置の駆動回路の第 2 の実施形態を示す。

【0025】図 3 は本発明の第 2 の実施形態の回路図であり、図 4 は、各信号の信号波形図である。図 4 ( a ) は第 1 の T F T のゲート電極に供給される信号 V G 1、( b ) は第 2 の T F T のゲート電極に供給される信号 V G 2、( c ) は駆動電源の信号 V 0、( d ) は第 1 のダイオードに供給される信号 V D 1、( e ) は第 2 のダイオードに供給される信号 V D 2、( f ) は充電容量に蓄積される信号 V C 2、( g ) は有機 E L 素子の発光の信号 V E L の信号波形図である。

【0026】図 3 に示す如く、第 1 の T F T 2 1 及び保持容量 2 3 については第 1 の実施形態の回路構成及び駆動と同じである。第 2 の T F T 2 0 のゲート電極 2 1 は第 1 の T F T 1 0 のソース電極 1 3 及び保持容量 3 0 の一方の電極に接続され、そのドレイン電極 2 3 は有機 E L 素子 4 0 の駆動電源 5 0 に接続されている。また、そのソース電極 2 4 は、第 1 のダイオード 7 0 のアノード 7 1 に接続されている。

【0027】第 1 のダイオード 7 0 のカソード 7 2 と、第 2 のダイオード 8 0 のアノード 8 1 とは直列に接続されている。この第 1 及び第 2 のダイオード 7 0, 8 0 の間には、充電容量 5 1 の一方の電極が接続されている。充電容量 5 1 の他方の電極は接地されている。第 2 のダイオード 8 0 のカソード 8 2 は有機 E L 素子 4 0 の陽極 4 1 に接続されている。

【0028】また、有機 E L 素子 4 0 の陰極 4 2 は駆動電源 5 0 に接続されている。このように構成された表示画素 1 がマトリクス状に配置されることにより、有機 E L 表示装置が形成される。ここで、駆動電源 5 0 が供給する電圧について図 3 及び図 4 に従って説明する。

【0029】第 1 の T F T 1 0 のゲート電極 1 1 に図 4 ( a ) のようにゲート信号線 G のゲート信号 V G 1 が供給されて、第 1 の T F T 1 0 がオン状態になる。そうすると、ドレイン信号線 D からのドレイン信号が第 2 の T

FT20のゲート電極21及び保持容量30に供給され、図4(b)に示すように第2のTFT20にはVG2が印加されてオン状態が1フィールド期間保持される(このとき保持容量30の一方の電極電位VC1はVG2と同じ電位となる)。

【0030】駆動電源50は、図4(c)に示すように所定の周期、例えば10kHzの周波数で、有機EL素子40を発光させるための充電時電圧V10と放電時電圧V20とを交互に供給している。このとき、充電時電圧V10は充電用容量51に充電されている電圧よりも高い電圧であり、放電時電圧V20は充電用容量51に充電されている電圧よりも低い電圧である。

【0031】即ち、駆動電源50の電圧が充電時電圧V10の場合には、第1のダイオード70の向きに電流が流れて(図4(d))充電用容量51が充電され(図4(f))、駆動電源50の電圧が放電時電圧V20の場合には、第2のダイオード80の向きに電流が流れて(図4(e))充電用容量51から放電されて(図4(f))有機EL素子40にその電流が供給されて発光する(図4(g))。

【0032】このとき、第1のダイオード70の向きに流れているときには他方のダイオード80の向きには電流は流れず、第2のダイオード80の向きに電流が流れているときには他方のダイオード70には電流は流れない。従って、駆動電源50の充電時電圧V10と放電時電圧V20とが所定周期で交互に供給されることにより、充電用容量51はその周期で充電と放電を繰り返すことになる。

【0033】このように駆動電源50の電圧が有機EL素子40に供給されて発光するまでの駆動方法について、点線の枠で囲んだ領域の等価回路に注目して説明する。第2のTFT20がオン状態になり(図4

(b))、駆動電源50より充電時電圧V10が供給されている期間、第1のダイオード70を経由して充電用容量51に第2のTFT20のゲート電圧VG2(図4(b))に応じた電圧が充電される。そして、その後駆動電源50が放電時電圧V20に切り換わると充電用容量51に充電された電荷が第2のダイオード80を経由して有機EL素子40に供給されて発光する。

【0034】この動作が、保持容量30にドレイン信号を書き込んでいる期間、即ち1フィールドの間に上述の如く例えば10kHzの周波数で繰り返行われる。このように、保持容量にドレイン信号が1回書き込まれる

期間中に、充電時電圧V10及び放電時電圧V20が一定周期で繰り返して駆動電源50から供給されることによって充電用容量51に電荷の充電及び放電が繰り返行われることになる。

【0035】従って、第1の実施の形態で説明したように、有機EL素子に供給される電流値は、充電用容量に充電された電圧、即ち第2のTFTのゲート電極の電圧VG2に応じた電流値であるため、各表示画素の第2TFTの特性がばらついていたとしても、安定した電流を有機EL素子に供給することができるので、各表示画素において均一な発光量のEL表示を得ることができる。

【0036】なお、充電時電圧と放電時電圧との供給サイクル、即ち有機EL素子の1発光サイクルは第2のTFTから充電用容量に印加されるまでの時間に応じて、例えば10kHzのように決定すればよい。また、本実施の形態においては、第1の実施の形態の如く、第3及び第4のTFTのオン/オフを切り換えるための信号を外部から供給する信号配線を省略することができることに、さらにその省略により開口率を向上させることができる。

【0037】

【発明の効果】本発明のEL表示装置の駆動回路によれば、第2のTFTの特性ばらつきの影響を受けることなくEL素子に電流を供給でき、EL表示パネル内の各表示画素の発光量の均一性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す回路図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態を示す信号波形図である。

【図3】本発明の第2の実施形態を示す回路図である。

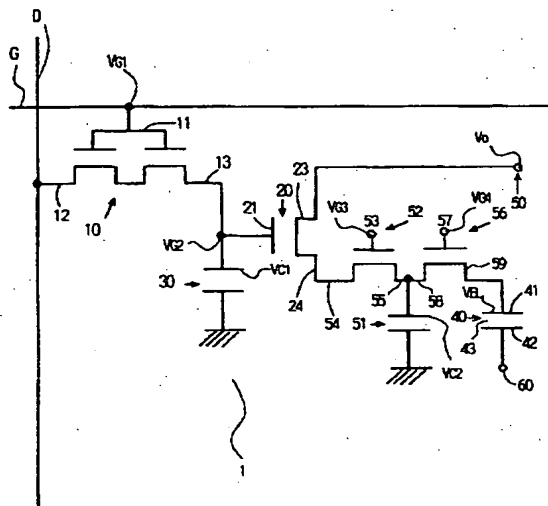
【図4】本発明の第2の実施の形態を示す信号波形図である。

【図5】従来のEL表示装置の回路図である。

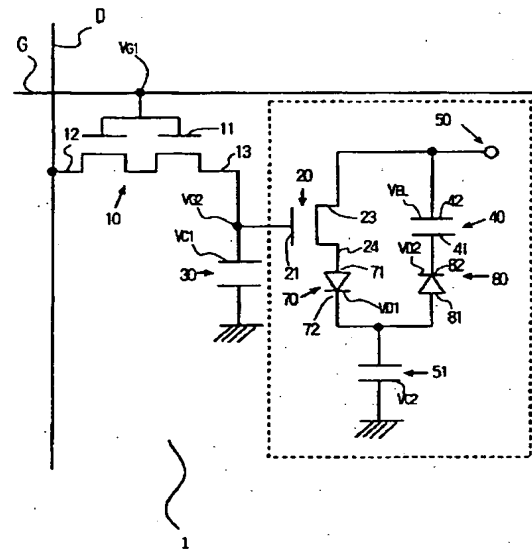
【符号の説明】

10	第1のTFT
20	第2のTFT
30	保持容量
50	電源
51	充電用容量
53	第3のTFT
56	第4のTFT
70	第1のダイオード
80	第2のダイオード

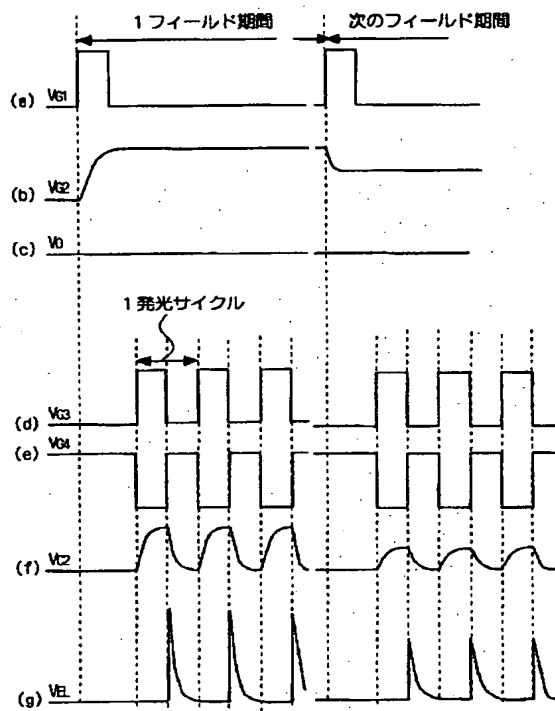
【圖 1】



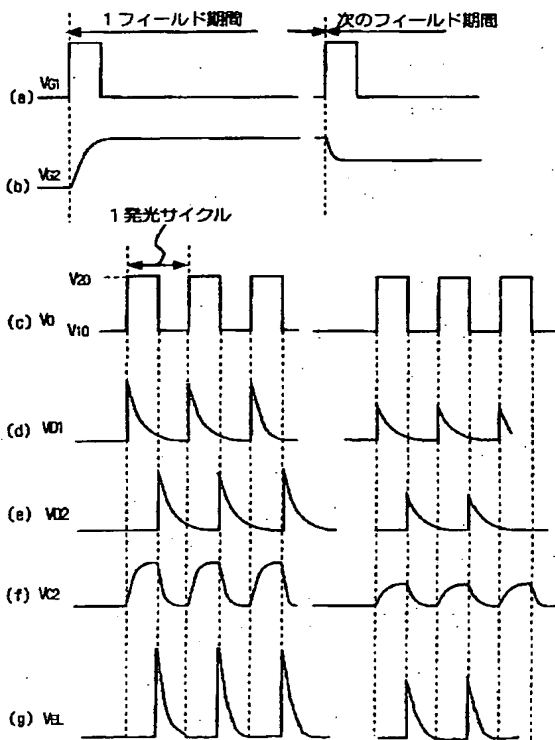
【図 3】



【図 2】



【図4】





【図 5】

